Горизонты техники для детей

7 (290) 1986

Египетские пирамиды

О „загадочных пирамидах, которые строили в Египте," просит нас рассказать Слава Лебедев из Волгограда.

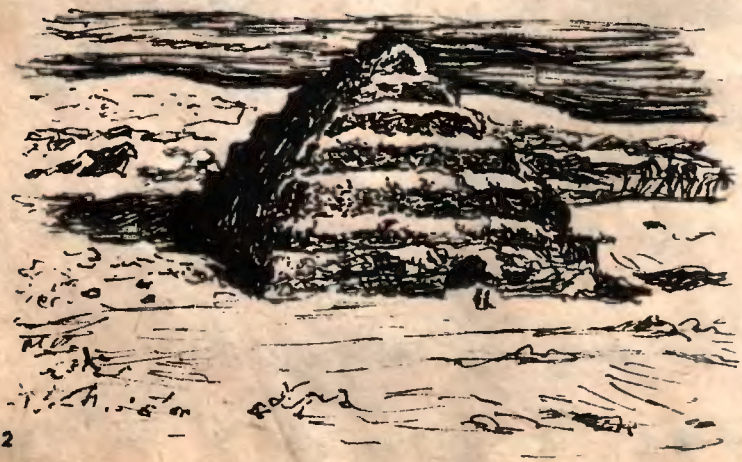
„Долог будет мой рассказ о Египте, ибо в стране этой больше, чем в любой другой, чудес и творений великолепных, которые описать, и то трудно" — так отмечал в своих заметках знаменитый путешественник древности греческий историк Геродот, путешествовавший по Египту в 450 году до нашей эры. Уже тогда, две с половиной тысячи лет тому назад, цивилизация жителей долины Нила считалась древней и восхищала всех, кто с ней соприкоснулся.

* * *

Царь Джосер, живший в 2686—2613 годах до н.э., был великим правителем — мудрым и могущественным, при нем государство достигло небывалого расцвета и богатства. Царь Джосер был к тому же монархом удачливым, имея незаурядного первого советника. Им был придворный сановник — государственный деятель, писатель, врач и архитектор в одном лице. Звали его Имхотеп. Две тысячи триста лет спустя вот что написал о нем египетский жрец и историк Манефон: „Из-за его врачебных познаний египтяне считали его Асклепием. Именно Имхотеп ввел в строительство обработанный камень". Имхотеп считается создателем древнейшего из сохранившихся до нашего времени каменного памятника древнего Египта — прославленной ступенчатой пирамиды, первой постройки этого типа.

Место под пирамиду зодчий избрал на западном берегу Нила, поблизости от прекрасного города Мемфиса — Белых Стен, первой столицы фараонов. Местность называлась Саккара. Как уже указывалось, гробница Джосера была ступенчатой пирамидой, возведенная на прямоугольном основании. Общая высота ее 60 метров. Согласно египетским верованиям, гигантские ступени составляли лестницу, по которой царь поднимается на небо, к богу солнца Ра, чьим земным сыном, так учили жрецы, является каждый фараон.

Ступенчатая пирамида Джосера.



В подземной части пирамиды находилось несколько помещений со стенами, облицованными небольшими фаянсовыми прямоугольными пластинами прекрасного темно-синего цвета. В проемах стояло шесть изваяний царя Джосера. В крепко-накрепко запертой надземной часовне находилась еще одна статуя фараона, восседающего на троне, дошедшая до наших дней. Это

все, что осталось из богатого царского погребального приношения; археологов — открывателей усыпальницы ждали пустые камеры.

Вокруг пирамиды Джосера зодчий Имхотеп воздвиг настоящий каменный город открытых солнечных дворов, капелл и заупокойных храмов, который окружала высокая стена, сложенная из небольших каменных блоков с единственными воротами, сохранившимися по сей день. Когда-то они были покрашены красной краской — под дерево.

* * *

Со времени Джосера в Египте было построено около 80 пирамид. Стены самых давних были ломаные, у менее древних — прямые. Как велели традиция и религия, каждый фараон по вступлении на престол немедленно начинал строить для себя гробницу.

Строили от основания: слой за слоем клали ступенчато расположенные блоки или возводили наклонную рампу (под углом около 15 градусов) из кирпича и мелкого камня. Древний греческий автор Диодор Сицилийский утверждает, что блоки тащили по рампе на деревянных салазках. Возможно, ее постоянно поливали водой, чтобы салазки лучше скользили. Каменные глыбы устанавливали на нужное место с помощью рычагов и блоков. Когда стены пирамиды были готовы, работа как бы шла в противоположном направлении: сверху вниз укладывались старательно отполированные и подогнанные облицовочные известняковые блоки.

Камень привозили на лодках из Тура, каменоломня находилась примерно в 15 километрах от строительства пирамиды. Далее по специально проложенной дороге (ее сооружали будто бы десять лет, и, как утверждает Геродот, это было не намного легче, чем возведение самой пирамиды) перевозили блоки по месту строительства. Здесь их внешнюю сторону полировали мелкими камнями, песком и водой. Никакого связывающего раствора не применяли. Колоссальные блоки так плотно подгоняли, что пазы между ними не превышают 5 миллиметров.

Монументальный и величавый гизехский комплекс — три пирамиды великих фараонов.

Наиболее известные и всегда поражавшие воображение и восхищавшие очевидцев гробницы — три огромные пирамиды в Гизе, усыпальницы фараонов Хеопса, Хефрена и Микерина. Самая большая из них — Великая пирамида, названная древними греками седьмым чудом света, принадлежала Хеопсу (строил ее племянник фараона Хемиун). Египтяне называли ее „Горизонтом Хеопса". Кстати, у египтян не было слова-определения для пирамиды. Так, усыпальницу Хефрена они называли „Велик Хефрен", а Микерина „Божествен Микерин".

Великая пирамида наиболее совершенна: квадратная в плане, она поражает точностью своего построения, большей нельзя было бы добиться с помощью современной измерительной аппаратуры. Гробница лежит точно на 30 параллели. Высота Ве-

ликой пирамиды составляла 146,59 м, длина граней у основания — 232,77 м, угол наклона граней — 51°52'. Вес пирамиды по современным подсчетам составлял 6,5 миллионов тонн. По Геродоту, Великую пирамиду строило сто тысяч рабочих в течение двадцати лет, но не круглый год. Рабочие были заняты на строительстве только три месяца, во время половодья Нила, когда прекращались всякие полевые работы.

Внутри пирамиды и под ней Хеопс приказал соорудить три камеры. В две верхние из них в каменной громаде ведет необыкновенной красоты высокая галерея, украшенная рельефами. Каждый слой стен, составленных из огромных блоков, нависает над нижними, благодаря чему на самом верху расстояние между стенами сужается, и узкий потолок нельзя раздавить страшной тяжестью блоков, находящихся над ним. Из главной камеры, названной царской (там все еще стоит расколотый, пустой саркофаг Хеопса), идут наружу два вентиляционных канала, северный и южный. По ним внутрь пирамиды постоянно поступает свежий воздух. И еще одно любопытнейшее обстоятельство свидетельствует о высоком уровне знаний древнеегипетских зодчих: чтобы уменьшить давление огромной массы камня, над главной камерой было построено — друг над другом — несколько пустых помещений. Перекрытие верхнего из них было сделано из наклонных соприкасающихся блоков. Таким образом давление верхних слоев — по известному закону векторов — распределяется на соседние элементы. За четыре с половиной тысячи лет (Хеопс родился не ранее 2613, а умер не позже 2494 года до н.э.) конструкция пирамиды не подверглась ни малейшему изменению: ни следа осадки, ни трещины в стенах камер и коридоров.

Вход находился в боковой грани пирамиды на некоторой высоте и был тщательно замаскирован от грабителей каменным блоком, вращающимся на штыре. Дальше шел каменный штрек, но и тут непрошенных гостей поджидала ловушка: коридор развиливался, настоящий вход маскировал вращающийся каменный блок. В более поздних пирамидах было придумано множество разных западней и способов предохранения мумий и погребального инвентаря от кражи. Делались, например, ложные двери, тупики. Чтобы затруднить доступ к погребальной камере, по пути копались глубокие колодцы-ловушки. Но все это не помогало. Грабители разоряли усыпальницы сразу после того как в гробнице были помещены мумии, а входы запечатаны. Что скрывали в своих каменных недрах царские усыпальницы? Почему злоумышленники, рискуя жизнью, старались проникнуть туда?

Реконструкция стен и ворот в Саккара. Справа — пирамида Джоссра.

Согласно верованиям древних египтян, потусторонняя жизнь повторяла ту, которую люди вели на земле. Поэтому они были убеждены, что, оставив в гробнице все необходимое в жизни на земле, облегчат и усладят умершему жизнь в загробном мире. Камеры гробниц были настоя-

щими сокровищницами, их до потолка заполняли лари для хранения одежды, шкатулки с золотой оковкой, роскошная мебель черного дерева, инкрустированная золотом и слоновой костью, изысканные ювелирные украшения, золотые маски покойного. Тут же находились тщательно упакованная в изящные коробки пища и напитки в драгоценных сосудах. Служить фараону в его вечном доме должны были резные фигурки слуг и воинов из полудрагоценных камней и керамики, а возить — радующие глаза своими веселыми красками миниатюрные ладьи и лектики, сплошь покрытые золотыми пластинами с вытисненными на них изображениями.

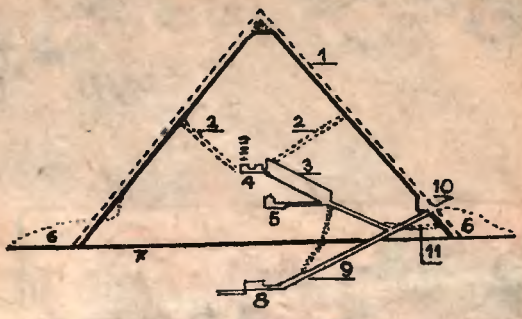
„Когда глаза мои привыкли к освещению, из мглы постепенно стали вырисовываться подробности обстановки комнаты. Странные звери, статуи и золото — повсюду блеск золота. На мгновение я... онемел от изумления и когда лорд Карнаворн, неспособный уже устоять, спросил меня тревожно: „Можете ли вы что-нибудь увидеть?“ — единственные слова, какие я смог выговорить, были: „Да, сущие чудеса“, — вот что записал в своем дневнике 26 ноября 1922 года Говард Картер. В этот день ученый впервые заглянул при мерцающем свете свечи внутрь погребальной камеры фараона Тутанхамона.

* * *

Следующие династии фараонов не отказались от традиций предков: пирамиды строились долгие годы — тринадцать столетий. Тысяча триста лет! Потом их сооружение прекратилось: они не выполняли своей задачи — не обеспечивали вечного покоя и безопасности царским мумиям. И усыпальницы фараонов стали вырубать в скалах горного массива.

* * *

Еще в древности пирамиды — таинственные, загадочные каменные



Пирамида Хеопса.
1 — первоначальная форма, 2 — вентиляционные каналы, 3 — галерея, 4 — пустые камеры, 5 — погребальная камера, 6 — щебень, 7 — уровень земли, 8 — подземная погребальная камера, 9 — ложный коридор, 10 — вход в пирамиду, 11 — вход, прокопанный злоумышленниками.

громады — возбуждали воображение. Люди пытались усматривать в них нечто сверхъестественное. О возникновении пирамид с глубокой древности рассказывались невероятные истории, отклики которых сохранились до наших дней. Всемирно известный польский египтолог Казимеж Михаловский вспоминает, например, об арабской рукописи первой половины X века, которая возникновение пирамид объясняет угрозой великого потопа. Получив весть о нем, легендарный царь Сурида повелел собрать и спрятать в пирамидах все рукописи, излагающие древние знания и умения, все инструменты для научных исчислений. В средневековье три великие пирамиды в Гизе считались амбарами библейского Иосифа. В наше время тоже нет нехватки в подобных „гипотезах“, но, как подобает в XX веке, они „по-современному“ оформлены: например, пирамиды объявляют сооружениями, оставленными пришельцами из Космоса. Однако факты говорят о другом: пирамиды — гробницы, строившиеся для фараонов старейших династий. Их возводили гениальные зодчие, поэтому, победно выйдя из схватки с тысячелетиями, они остаются прославленными памятниками своей эпохи.

М. Р.

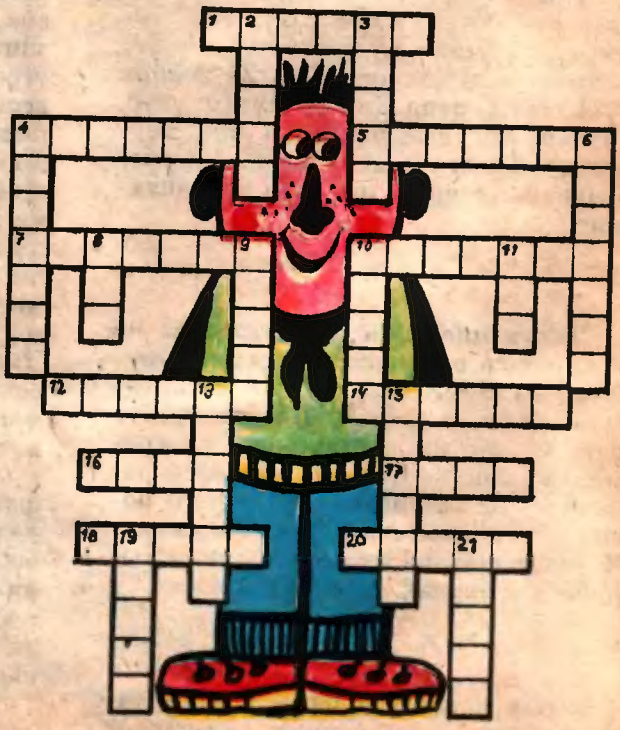
ВЕСЕЛАЯ СТРАНИЧКА

Найди, чем отличается правый рисунок от левого (10 деталей).

Кроссворд составил наш читатель А. Лончин из Владивостока, ученик 6-го класса.

По горизонтали: 1 — ценный пушной зверек; 4 — зубатый кит с большой головой; 5 — съедобный морской моллюск; 7 — лососевая рыба; 10 — маленькая птичка, живущая в Центральной и Южной Америке; 12 — небольшое животное, похожее на ежа, водится в Австралии и на островах Тихого океана; 14 — певчая птица; 16 — землеройное животное; 17 — двукрылое насекомое; 18 — морское ластоногое млекопитающее; 20 — жвачное млекопитающее.

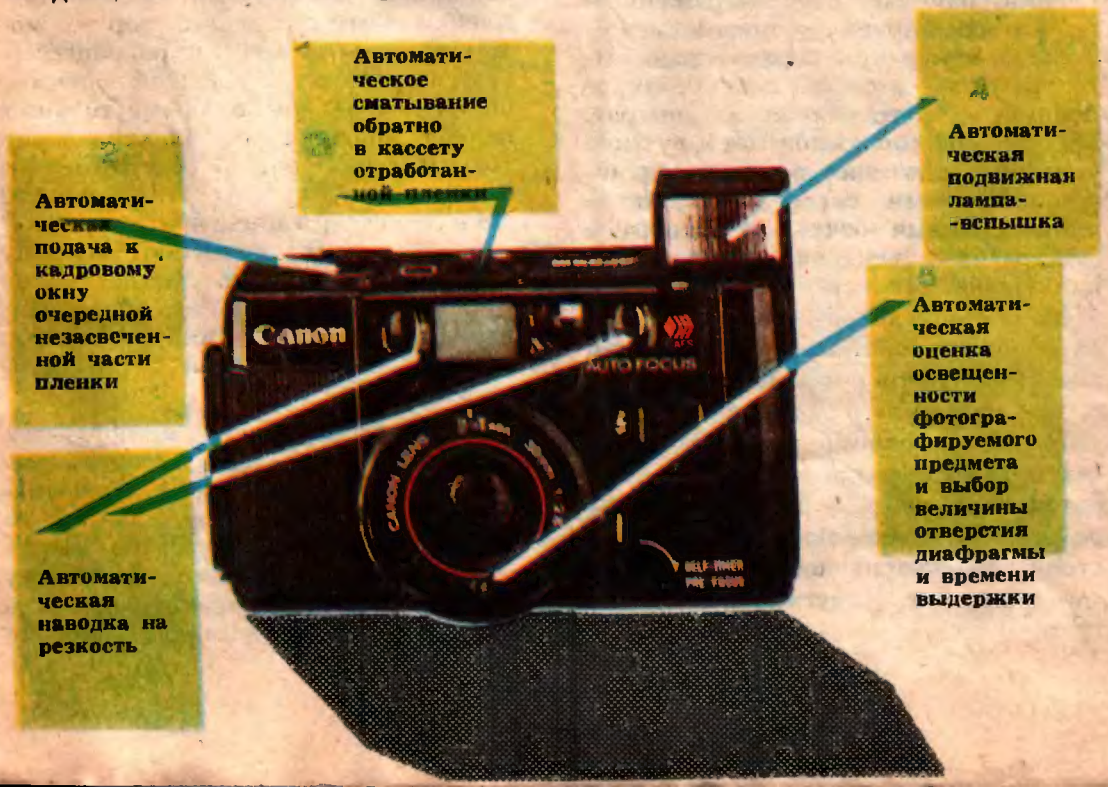
По вертикали: 2 — крупная промысловая рыба; 3 — полуобезьяна (подотряд из отряда приматов); 4 — сумчатое животное; 6 — насекомое с двумя парами крыльев разнообразной окраски; 8 — красный как...; 9 — простейшее одноклеточное животное; 10 — шотландская овчарка; 11 — промежуточная опора моста; 13 — водяная крыса с ценным мехом; 15 — млекопитающее из отряда сумчатых; 19 — пресноводная рыба; 21 — крупная хищная морская рыба.



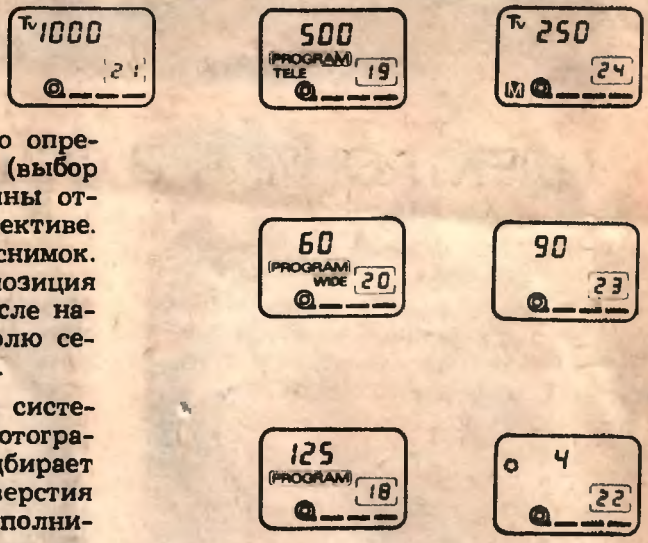
ЭЛЕКТРОНИКА В ФОТОАППАРАТАХ

Победоносное вторжение электроники во все области техники не могло не коснуться и фотографии. Впрочем, электронные системы уже давно находят применение в фототехнике, достаточно упомянуть об электронных лампах-вспышках: они известны по крайней мере 40 лет. Сам хорошо помню, что первую фотовспышку я держал в руках уже в конце 40-х годов. Это было большое, очень тяжелое устройство, питаемое изрядной величины аккумулятором, а рабочее напряжение одной лишь трубки, дающей световую вспышку, составляло несколько тысяч вольт! Словом, устройство не только громоздкое, но и опасное, при работе требующее больших предосторожностей. Оно совсем не напоминало современные миниатюрные лампы, которые нетрудно спрятать в карман. Эта старая лампа работала безотказно и давала мощную световую вспышку. Однако при промедлении в съемке устройство издавало грохот. Его вызывала разрядка конденсатора специальным магнето, защищавшим конденсатор от повреждения из-за перегрузки: по-иному тогда не сумели решить эту проблему.

В былые годы некоторые модели фотоаппаратов считались чудесами оптики и точной механики (к ним относилась, например, прославленная „Лейка“). А сегодня есть чудеса элек-



троники. Ведь современный фотоаппарат содержит ряд электронных систем, взявших на себя управление почти всеми операциями. Давайте познакомимся с ними.



Надписи на экране указывают, какую программу выбрал микропроцессор для данных условий работы фотоаппарата.

Читатели, которые сами фотографируют, хорошо знают, что наиболее затруднительно правильно определить условия экспозиции (выбор времени выдержки) и величины отверстия диафрагмы на объективе. От этого зависит, удастся ли снимок. В современном аппарате экспозиция выбирается автоматически, после нажатия спуска затвора и за долю секунды до исполнения снимка.

Специальная измерительная система оценивает освещенность фотографируемого предмета, сама подбирает время выдержки и размер отверстия диафрагмы на объективе. Исполнительные системы автоматически регулируют затвор и диафрагму. Как это происходит? Специальный фотодиод (в простых аппаратах помещенный у объектива либо позади его, а в высококлассных зеркальных аппаратах близ светочувствительной пленки) измеряет свет, отраженный от фотографируемого предмета. Результат измерения передается в виде электрического сигнала в микропроцессор, встроенный в аппарат. Микропроцессор выбирает лучшие условия экспозиции и, управляя исполнительными системами, устанавливает время открытия затвора и диафрагму объектива. Это несложная задача, так как время открытия затвора определяется с помощью электронной системы. Специальная временная цепь посылает импульс в электромагнит, открывающий затвор. По истечении заданной доли секунды посылается второй импульс, который отвечает за закрытие затвора. В некоторых аппаратах оба действия производит один и тот же электромагнит, в других — два электромагнита.

Фотографу остается лишь предварительно установить светочувствительность находящейся в аппарате пленки. Хотя с недавних пор это может сделать за него микропроцессор, если на кассету с пленкой нанесено определенное число прямоугольных полей, проводящих электрический ток. Система полей содержит информацию о светочувствительности пленки, содержащейся в кассете. В аппарате поля прилегают к ряду контактных пружин. Через них (а точнее, через смыкание определенных пар пружин) в микропроцессор передается информация о светочувствительности пленки.

Такую информацию можно ввести в электронную память аппарата, нажимая соответствующие кнопки аналогично тому, как это делается на обычной микро-ЭВМ. Точно также вручную устанавливают выдержку затвора и другие параметры: современный аппарат позволяет пользо-

ваться и автоматическими системами, и совершать операции вручную. При работе в автоматическом режиме все вводимые в память данные отображаются на малом жидкокристаллическом экране.

Электроника помогает нам и в наводке на резкость. Чаще всего для этого используются инфракрасные лучи. В старых аппаратах расстояние до фотографируемого предмета надо было оценить на глаз и установить его на шкале объектива. В зеркальных установка производилась при наблюдении изображения на матовом стекле аппарата. В современных аппаратах после предварительного нажатия пальцем спусковой кнопки — за долю секунды до того, как затвор сработает, — специальный диод посылает инфракрасный луч в направлении фотографируемого предмета. Рядом с ним на расстоянии нескольких сантиметров находится приемный фотодиод, чувствительный к инфракрасному излучению. Пущенный инфракрасный луч отражается от предмета и возвращается к приемному фотодиоду. В зависимости от удаленности предмета отраженный луч отклоняется в большей или меньшей степени. Приемный диод вместе с электронной системой измеряет это отклонение, а результат измерения передает микропроцессору. Отсюда поступает соответствующий приказ в исполнительный механизм (электромагнит или миниатюрный электродвигатель). Механизм передвигает объектив вперед либо назад, что зависит от результата измерения расстояния от предмета. Таким образом объектив и устанавливается в положении, обеспечивающем резкость изображения. Этот долго описываемый процесс происходит за долю секунды, и в момент нажатия спусковой кнопки объектив уже окончательно наведен на резкость.

В старых аппаратах после каждого снимка необходимо подать к кадровому окну очередную незасвеченную часть пленки, поворачивая головку перемотки или нажимая соответствующий рычаг. В новых это делает за нас встроенный в аппарат миниатюрный электродвигатель. После отработки всей пленки тот же двигатель сматывает ее обратно в кассету. Этот двигатель позволяет делать целые серии снимков в кратких, например, двухсекундных, интервалах.

Современные аппараты снабжены системами, управляющими работой присоединяемой к аппарату лампы-вспышки.

У некоторых из новых аппаратов есть специальная задняя стенка, которая не только закрывает аппарат, но и исполняет еще одну функцию. Встроенная в нее электронная система может „отпечатать" в углу каждого снимка маленькие цифры или буквы. Они позволяют пометить снимок: нанести очередной номер, дату и час исполнения, в общем любой цифробуквенный символ. На заднюю стенку встраиваются и кварцовые часы, меняющие цифры, обозначающие час и дату. Такая информация, вписанная в снимок, позволяет установить точное время исполнения снимка, что бывает важно для определения последовательности событий. При фотографировании без датировки эту систему можно отключить.

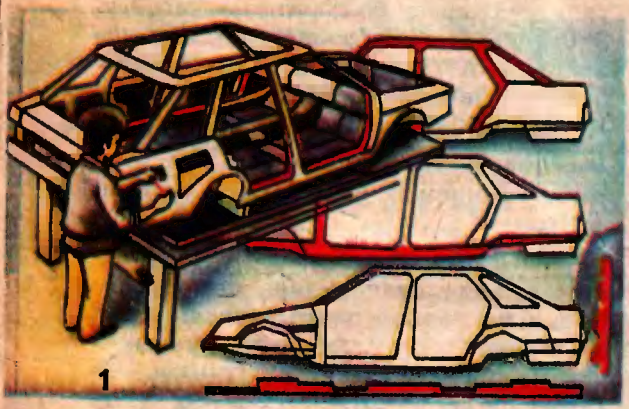
Встроенные в аппарат электронные системы.

РЫЙАРД КРЕЙЗЕР

БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

КОСТЮМ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Четырех колес, двигателя и еще нескольких деталей достаточно, чтобы построить повозку, способную передвигаться по дороге. Однако человек всегда стремился к удобствам и поэтому придумал кузов, т.е. „верхнее платье" автомобиля, которое тщательно закрывает все части машины и при этом предохраняет пассажиров от дождя, ветра и снега.

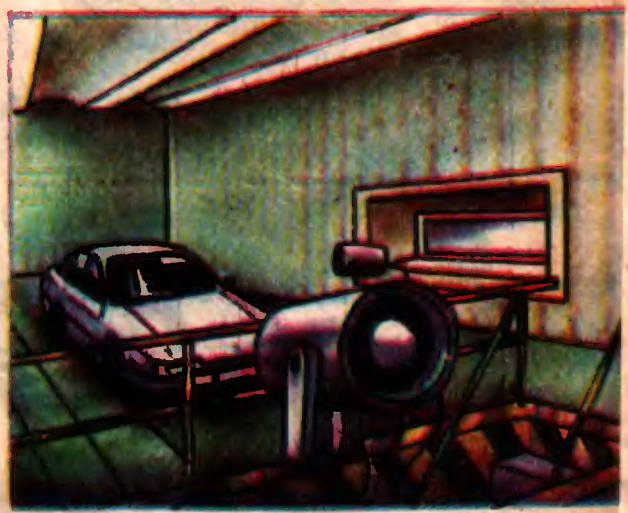

1

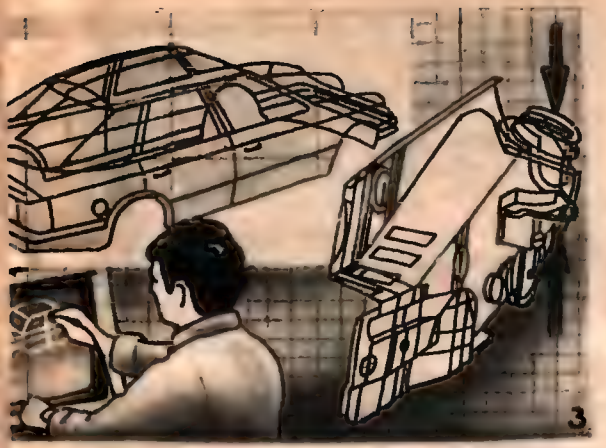
В современном автомобиле целевое назначение кузова видоизменилось: именно к кузову крепятся все остальные узлы. Поэтому создание кузова невозможно без тщательных расчетов, учитывающих не только общий облик кузова, но и все самые мелкие детали: пороги, стойки, двери, бамперы — не говоря уже о креплениях пола и монтаже двигателя.

В создании кузова современных машин принимают участие ЭВМ, с помощью которых конструкторы решают сложные математические задачи. Не удивляйтесь! Разработка конструкции кузова — прежде всего составление и решение математических задач (рис. 3).

Но вот проект готов, и конструкторы приступают к постройке моделей (рис. 1). Все детали кузова вручную делают первоклассные специалисты, особыми молотками „выколачивая" их из листовой стали. На этом этапе работы часто вводятся всевозможные изменения и поправки. Ведь на бумаге всего не предусмотришь!

Постройка моделей — лишь начало второго этапа работ, а конец — в тщательных испытаниях всего автомобиля, и в особенности, кузова. В частности, его проверяют на прочность. Во время движения по разным дорогам кузов изгибают и скручивают, чтобы он растрескался. Кроме того, нужно убедиться, какие части менее, а какие более прочные. Для этого кузов испытывают на специальном стенде (рис. 4), где он то-





же подвергается тряске, скручиванию и изгибанию.

Очень важно придать кузову наиболее обтекаемую форму: от этого зависит расход топлива. Конструкторы не щадят усилий на поиски оптимальной формы. Такие работы ведутся в аэродинамической трубе (рис. 2). Там наблюдают, как потоки воздуха обтекают машину, и измеряют силу воздушного сопротивления при езде.

Кузов современного автомобиля должен защищать пассажиров от последствий дорожных происшествий. Таким образом выходит, что, с одной стороны, кузову нужно быть податливым, как пластилин, а с другой — жестким, обеспечивающим сохранность пассажирского салона. Поэтому переднюю и заднюю часть кузова конструируют иначе, чем салон.

Перед запуском в производство обязательно проверяют, соответствует ли кузов всем необходимым требованиям. Для этого применяют особые катапульты, действующие как праща. Они разгоняют автомобиль и на всем ходу... разбивают бетонную стену (рис. 5). Часто во время таких испытаний используют манекены — большие куклы. Их сажают на сиденья и проверяют, что могло бы произойти с людьми при аварии, как действуют привязные ремни.

И лишь проведя все сложные испытания и устранив замеченные неполадки, приступают к производству автомобиля. Естественно, ни одна фирма не ограничивается выпуском единственной модели. Их число доходит до десяти — пятнадцати, а то и до нескольких десятков. На это требуется много времени. Сколько? Трудно сказать точно. Крупнейшие фирмы, где работают очень опытные инженеры и механики, где есть превосходные исследовательские лаборатории, работают над новой моделью не менее пяти лет.

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

ЧТО ЖЕ ЭТО ДЕЛАЕТСЯ?

часть 3

В 1869 году, когда Дмитрий Иванович Менделеев создавал свою периодическую систему элементов, царил атом Дальтона. Согласно своему названию он был неделим, а согласно ломоносовскому закону сохранения массы, по которому ни химические ни физические процессы не могут привести к уничтожению или сотворению массы, неуничтожимым. И наступил 1896 год.

К концу девятнадцатого века многие физики начали исследовать явления, сопутствующие прохождению электрического тока через разреженные газы. Они отметили, что при очень низком давлении внутри стеклянной трубки один из впаянных в нее электродов становится источником лучей. Испускающий их электрод называли катодом (отрицательный электрод), и поэтому новые лучи были названы катодными. Когда они попадали на стенку трубки, стекло начинало светиться (флуоресцировать).

Выполняя в 1895 году подобные опыты, Вильгельм Конрад Рентген заметил, что то место стеклянной колбы, которое светится под влиянием катодных лучей, одновременно является источником какого-то нового излучения. Когда трубку выключали, это излучение прекращалось, когда ее включали, оно всегда появлялось, и хотя само по себе было невидимо, то, попадая на некоторые химические соединения, оно вызывало их свечение сильным зеленым светом. Эти невидимые лучи, без труда проникающие через толстый слой бумаги, картона, кожи, легких металлов и вызывающие почернение фотографической пластинки (даже в упаковке) открывателем были названы Х-лучами. Ныне мы чаще говорим о рентгеновских лучах.

Таинственное Х-излучение склонило ученых к новым исследованиям. Они рассуждали: „Стенки рентгеновской трубки светятся зеленым светом и испускают Х-лучи под влиянием катодных лучей. Нам издавна известны вещества, светящиеся под влиянием дневного света. Это некоторые разновидности фосфора, разные минералы... А может быть и они посылают Х-лучи?“

Имея даже только такие сведения, какими вы теперь располагаете (тогдашние ученые знали немногим больше), легко предложить опыт, который ответит на этот вопрос. Свойства, характерные для Х-лучей, это способность побуждать к свечению платиноцианид бария и вызывать почернение завернутых фотографических пластинок. Ученый Александр Эдмон Беккерель завернул некоторое количество фотопластинок в черную бумагу, положил сверху разные минералы и выставил все это на дневной свет. Вещества под влия-

нием освещения начинали флуоресцировать, а находящиеся под ними плотно упакованные светочувствительные материалы регистрировали присутствие Х-лучей, для которых слой бумаги не представлял препятствия, хотя он и был совершенно непроницаем для солнечных лучей. По истечении некоторого времени Беккерель проявил пластинки, и тогда оказалось, что только одна проба дала положительный результат, указывающий на то, что пластинка испускает рентгеновские лучи. Это была руда урана. В соответствии с обычаями

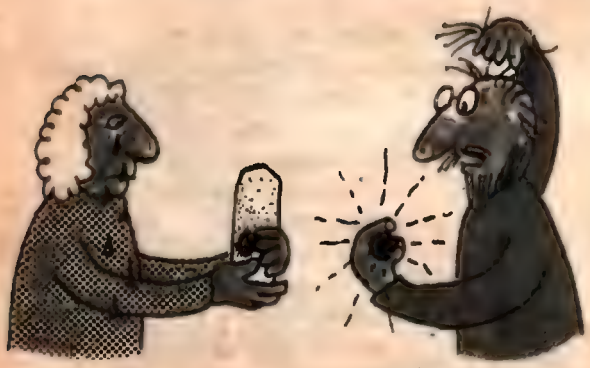
ученых того времени, Беккерель объявил о своем открытии, а несколько дней спустя произошло нечто престранное. Случайно в темном шкафу хранилась фотопластинка, прижатая урановой солью. Эта пластинка была проявлена и оказалось, что именно она особенно сильно почернела.

До этого Беккерель полагал, что, как стенка рентгеновской трубки преобразовывает энергию падающих катодных лучей в энергию флуоресценции и Х-лучей, так и соли урана преобразовывают энергию солнечных лучей. Если, однако, вещество было закрыто в шкафу без доступа света, то откуда взялась энергия, нужная для создания излучения? Не возникла же она из ничего!

Закон сохранения энергии, сформулированный Михаилом Васильевичем Ломоносовым в 1748 году, а обстоятельно обоснованный Юлиусом Робертом Майером в 1842 году, гласит, что энергию невозможно сотворить ни уничтожить, а ее количество в замкнутой системе является постоянным. Тем временем ее постоянно испускали руды урана. Этот факт разрушал всю научную картину мира.

Если события, происходящие в мире науки, можно определять как сенсационные, то открытие Беккереля всецело заслуживало этого определения. Вопросы умножались без конца. Какова природа излучения, испускаемого рудой урана? Как ее измерять? Что является источником излучения? Откуда происходит энергия, передаваемая таким образом? Когда получали ответ на один из этих вопросов, он оказывался лишь исходной точкой для новых проблем. Например, было замечено, что излучение, выпускаемое рудой урана ионизирует воздух, то есть придает ему способность проводить электрический ток. Используя это явление и применяя высокочувствительный прибор, сконструированный Пьером Кюри, Мария Склодовская-Кюри приступила к исследованиям с целью определить интенсивность излучения отдельных тел. Она открыла, что изо всех известных веществ свойства, подобные свойствам соединений урана, показывают только соединения тория. Кроме того, она установила, что способность испускать лучи — радиоактивность — присуща атомам элементов, а не молекулам, в состав которых эти атомы входят, и поэтому соединения урана и тория показывают радиоактивность, пропорциональную количеству содержащегося в них чистого элемента.

Иначе говоря, если мы знаем, сколь сильно излучение, например, одного грамма урана, то мы можем — зная химический состав его соединения — предусмотреть, в какой степени радиоактивным будет это соединение.



Увы, это правило было верным только по отношению к веществам, полученным в химических лабораториях, тогда как природные руды выкидывали престранные штуки. А именно, они были всегда более радиоактивными, чем это следовало из содержания в них урана или тория. Мария Склодовская-Кюри извлекла из этого обстоятельства следующий вывод: „... С этого момента стало чем-то весьма вероятным, что высокая активность урановой смолки, хальколита и отенита (все это — материалы, содержащие уран — прим. автора) зависит от содержания в этих телах малого количества очень сильно радиоактивного вещества, отличающегося от урана, тория и вообще от ранее известных элементов. Мне показалось, что если это действительно так, то я могу надеяться извлечь из минерала это тело с помощью процедуры обычного химического анализа".

О том, что это не были пустые обещания, вы хорошо знаете, и нет необходимости рассказывать вам эту историю. Для того, чтобы добиться в науке успеха, надо иметь только интересную теоретическую концепцию и много времени посвятить на ее экспериментальное доказательство. Так было и в данном случае. Мария Склодовская-Кюри открыла в течение одного года (1898) два новых химических элемента: полоний и радий, а ее сотрудники немногим позже (в 1899 году) обнаружили третий — актиний.

В это же время Эрнест Резерфорд занялся исследованием свойств излучения, испускаемого радиоактивными веществами. Прежде всего он попытался уловить его. С этой целью он поместил источник излучения в стеклянный сосуд, старательно выкачал из сосуда воздух и запаял его. По истечении некоторого времени Резерфорд проверил содержимое сосуда. Оказалось, что в нем скопились два газа: один легкий, от-

крытый за несколько лет до этого, а другой тяжелый, радиоактивный и неизвестный. Оба эти газа были химическими элементами и ни один из них не находился в материале, взятым для опыта. Первый из них — гелий, второй был назван полонием.

В 1892 году известный физик Альберт Майкельсон написал:

„Хотя никогда нельзя утверждать, что будущее физических наук не таит никаких сюрпризов, то, однако, представляется правдоподобным, что большинство общих принципов и законов сильно упрочилось, и дальнейший прогресс, по-видимому, будет состоять в строгом применении этих принципов ко всем явлениям, которые мы будем наблюдать".

Это были типичные взгляды представителя науки девятнадцатого века. Прошло немного лет и все изменилось. Физики хватались за голову, смотря, как кусочки урана выделяют энергию днем и ночью, ниоткуда ее не черпая. Химики оплакивали атом Дальтона, а новые элементы возникали в герметически запаянных сосудах.

Итак, надо было взяться за работу.

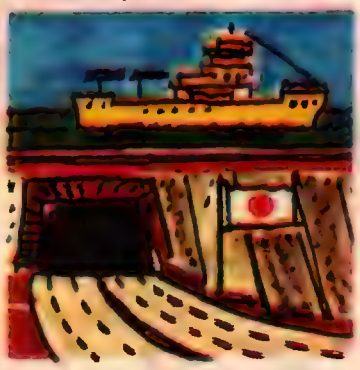
(продолжение следует)

ЮЛИЯ НИДЕЦКАЯ

ВОДЯНОЙ НОЖ

В Канаде создали универсальное устройство для резки горных пород и других твердых материалов. В качестве „лезвия" служит струя воды, бьющая с огромной силой. Скорость воды обеспечивается насосом, подающим 80 л/мин. Давление воды на выходе ножа достигает 3 100 атм.

Водяной нож оказался очень ценным в горном деле, в особенности, при дроблении глыб каменного угля.



САМЫЙ ДЛИННЫЙ ТУННЕЛЬ

Недавно в Японии закончилась прокладка туннеля между островами Хонсю и Хоккайдо. Строительство продолжалось более 20 лет. Общая протяженность туннеля 53,8 км, причем более половины проходит под дном моря.

Если учесть невероятно сложные геологические условия, с которыми столкнулись строители туннеля, его можно по праву назвать восьмым чудом света.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КРЕПЛЕНИЯ

Лыжные крепления, выпущенные недавно в Швейцарии, действуют по новому принципу, отличному от классического упругого. В последней конструкции за безопасностью лыжника следят пьезоэлектрические датчики. Они постоянно контролируют нагрузку на большие берцовые кости и при их перегрузке посылают электрический сигнал, в результате чего крепления расстегиваются.

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ГЛИССЕР

Главная часть глиссера с резиновым приводным механизмом — корпус 1. Для его изготовления можно воспользоваться банкой из-под рыбных консервов. Банку нужно вымыть щеткой или тряпочкой в горячей воде с мыльным порошком. Будьте осторожны, об острые края банки и зазубрины легко порезаться! Высушив банку, зачистите ее сначала напильником, а потом шкуркой, обернутой вокруг деревянного брусочка. Зазубрины, которые не удастся устранить, можно слегка отбить молотком, стараясь не повредить гладкую поверхность банки.

Затем вам понадобятся: кусочки фанеры толщиной 4—5 мм (для лопасти винта 2) и 3—5 мм (для палубы 5); а также дощечки (6); две спичечные коробки; лист бумаги для рисования, несколько других мелких деталей, о которых речь пойдет ниже.

Переведите чертёж лопасти гребного винта 2 на фанеру толщиной 4—5 мм и вырежьте лопасть лобзиком по контуру. Вырезанную деталь надо зачистить напильником и шкуркой.

Проведите вдоль корпуса ось симметрии и обозначьте на ней положение отверстий для винтов 3. Винты должны иметь диаметр 2 мм и длину 15—20 мм. Таким же диаметром просверлите отверстия в дне корпуса.

На лопасти 2 также обозначьте положение отверстий для винтов 3. Закрепите лопасть в тисках и сверлом диаметром 1,5 мм сделайте в ней отверстия (дрель держите строго вертикально). Теперь осторожно прикрепите лопасть к корпусу с помощью винтов 3 и покройте ее вдоль линии стыка ацетоновым клеем.

На кусок фанеры толщиной 3 мм нанесите контуры палубы 5, вырежьте палубу лобзиком, обработайте напильником и шкуркой. Обозначьте на палубе положение детали, также вырезанной из фанеры. Она служит основанием для монтажа кабины и корпуса двигателя. После этого начните собирать надстройку. К дощечке 6 в местах, показанных на рисунке, приклейте три ребра 2, 11 и 12 от спичечных коробков. Приложите коробок — ребро 8 — к чертежу и отметьте скос. Разрежьте ножницами сначала боковые стенки, а затем донышко. Зачистите и выровняйте края разрезов и приклейте ребро 8 к дощечке 6 ацетоновым клеем. Точно так же работайте с ребрами 11 и 12.

Фигурку спортсмена 7 вырежьте из пенопласта или из двух слоев фанеры толщиной 4—5 мм. Фанеру нужно зачистить и покрасить в желтый или оранжевый цвет. К голове фигурки приклейте красные или голубые пуговицы 10 — они будут изображать защитный шлем. Спереди, как бы соединяя одну пуговицу с другой, нарисуйте шариковой ручкой голубой прямоугольник. Он издали будет напоминать темные очки на глазах спортсмена. К спине и ногам фигурки приклейте две полоски 9 из ватмана (одну над другой) — они послужат креслом. Кресло с сидящим в нем спортсменом приклейте к дощечке 6. Затем вырежьте из ватмана корпус кабины 4 и корпус двигателя 13, отогните части, обозначенные на чертеже пунктирной линией.

В стенке ребра 12 закрепите четыре выхлопных трубы двигателя 24. Для этого пригодятся полые оправы шариковых ручек без стержней (лучше всего черные или красные). Их следует прикрепить к стенке полистироловым клеем. Переходите к очередной операции. Смажьте клеем боковые грани ребер 11 и 12 и соответствующие места на боковых стенках дощечки 6. Корпус двигателя насадите сначала на верхнюю кромку ребер, а затем потяните слегка книзу и прижмите края к дощечке. Точно так же смонтируйте ограждение (корпус) кабины. На уровне кресла концы боковых частей ограждения должны заходить на приклеенные части корпуса двигателя. Дощечке, с приклеенными к ней деталями, дайте полностью высохнуть.

Палубу подгоните изнутри к корпусу глиссера 1 и прикрепите к нему. Для этой цели края корпуса 1 смажьте изнутри клеем, залейте головки винтов 3, крепящих лопасть 2. Положите палубу 5 на стол наружной стороной вниз, расположите на ней корпус, прижмите его так, чтобы верх палубы оказался наравне с бортами.

Приводной механизм модели состоит из крючка 19, втулки (трубки) 18 и резинки 25. Крючок делается из проволоки диаметром около 2 мм (например, из старой велосипедной спицы). Подгоните к ней отрезок латунной или алюминиевой трубки. Прикрепите трубку к лопасти винта, плотно обмотайте стык бечевкой или прочной ниткой и покройте клеем. Зацепите крючок за трубку, затем посадите бусинку и, наконец, винт 22. Винт вырезают из тонкого листа латуни или жести (можно использовать консервные банки). Последовательность изготовления винта показана на рисунке.

Винт насаживают на конец крючка и припаивают. Чтобы легче было паять, перед монтажом центральную часть винта и конец крючка покройте толстым слоем припоя (олова). Для этого нагретый паяльник несколько раз смажьте канифолью или паяльной пастой и нанесите жидкую массу на поверхность, предназначенную для лужения.

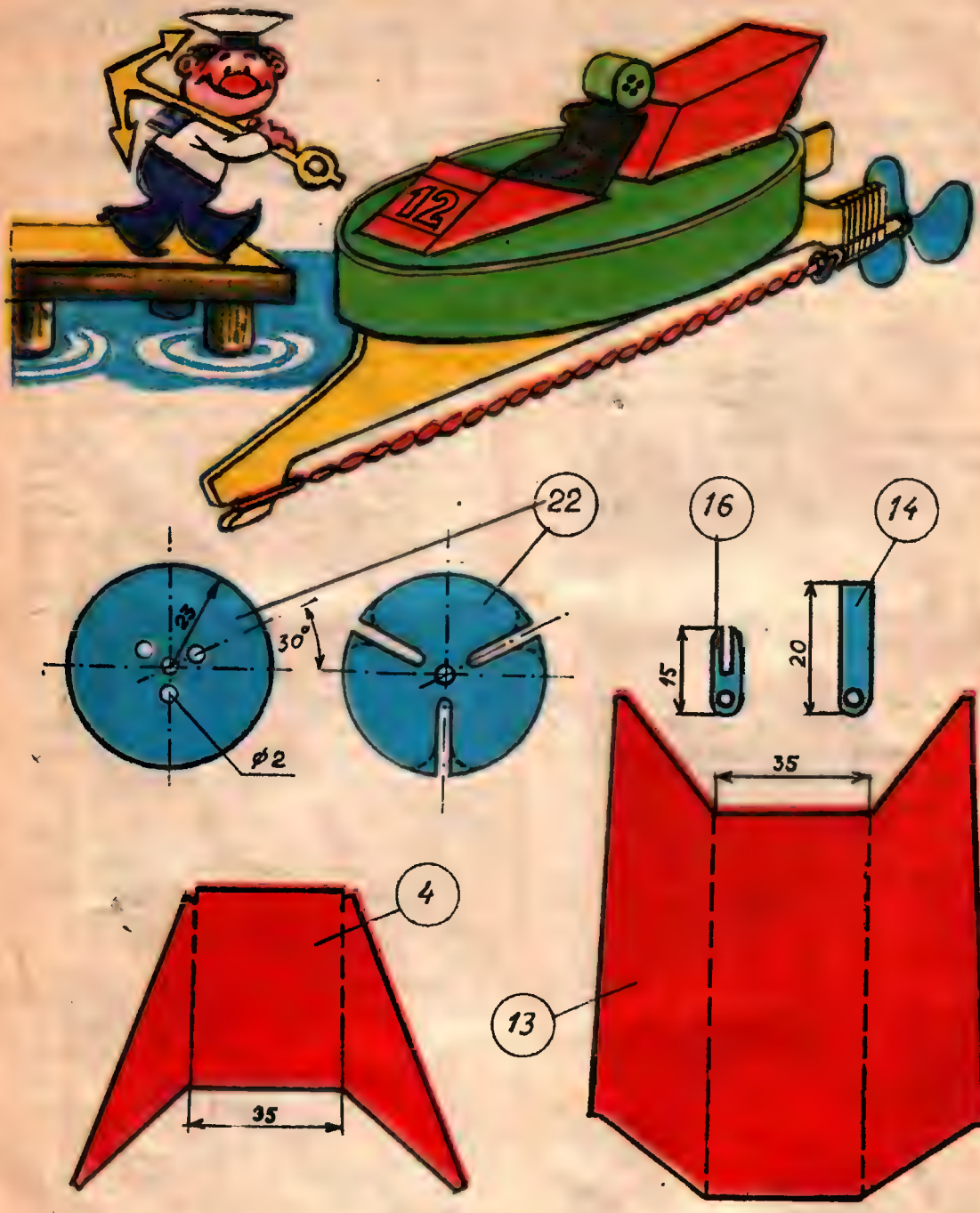
За это время надстройка (дощечка с кабиной и корпусом двигателя) успела высохнуть. Приклейте ее к палубе и приступите к сборке штурвала. Он состоит из штурвальной колонки с пером руля 15, а также из двух станин, нижней 16 и верхней 14, сделанных из фанеры толщиной 3 мм. Перед установкой нижней станины 16 сзади высверлите отверстие диаметром 1 мм и вбейте в него гвоздик. В верхней станине 14 сделайте такое же отверстие, но вставьте в него винт диаметром около 1,2 мм и длиной 10 мм. Штурвальную колонку вырежьте из круглой палочки, в заранее сделанный разрез вставьте рулевое перо, выпиленное из тонкой фанеры. Установив нижнюю станину 14 в соответствии с рисунком, подвесьте штурвальную колонку 15 на выступающей части гвоздика. Сверху закрепите ее верхней станиной 16 и сразу же приклейте к дощечке. Затем вставьте винт 17.

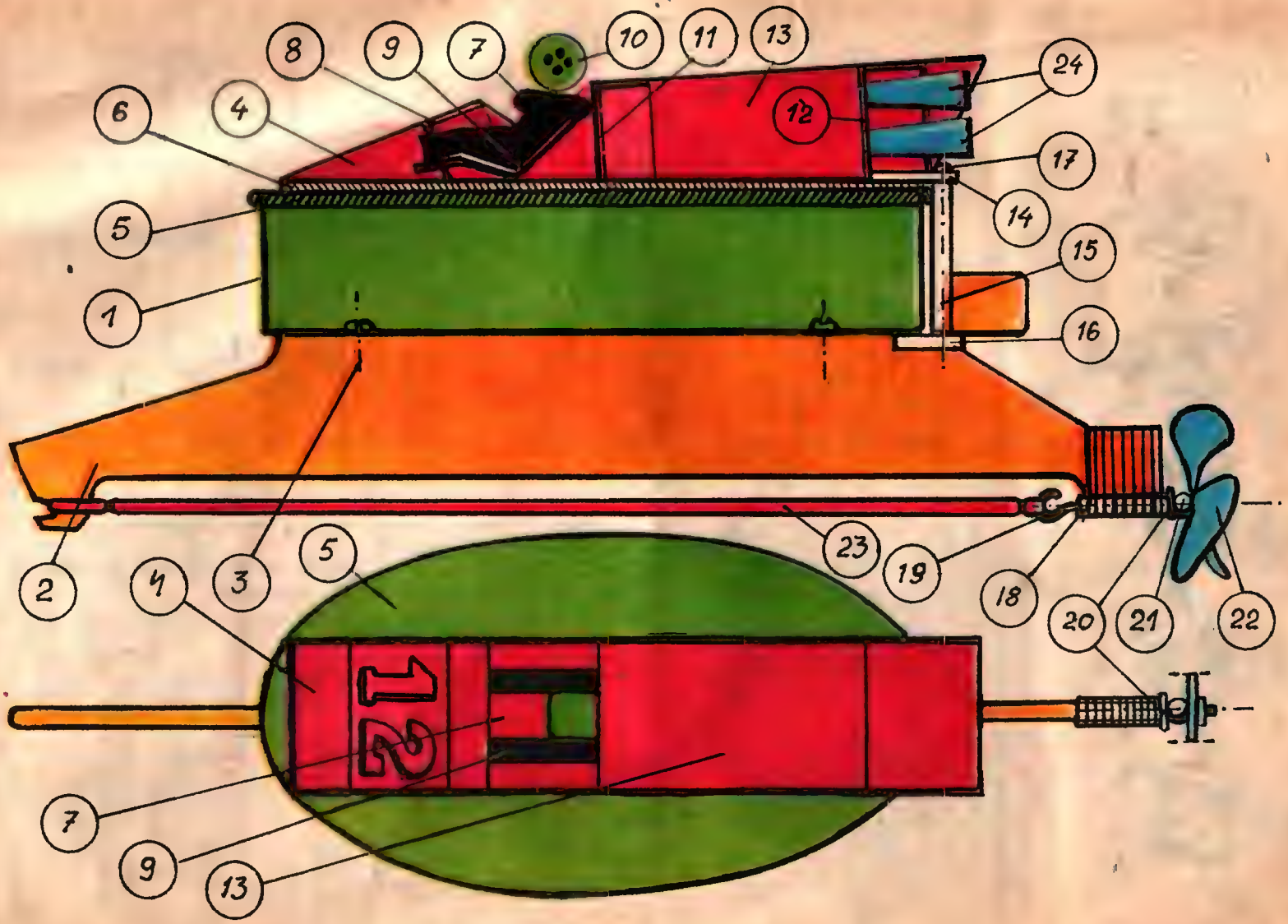
Готовую модель сначала покрывают бесцветным нитро- или спиртовым лаком, потом сушат, шлифуют влажной шкуркой и, наконец, раскрашивают по собственному усмотрению.

Когда лак высохнет, на выступы лопасти 2 и крючка 19 следует натянуть кольцо из модельной резинки. Концы резинки связывают ниткой или тонкой проволокой.

Советую вам испытать модель в каком-либо резервуаре с водой, лучше всего в ванне. Закрутите винт 50 раз, опустите модель на воду и отпустите винт. Установите штурвал так, чтобы модель двигалась по прямой. Если вы решите запустить модель в бассейне, винт можно завести сильнее (100—150 оборотов). Тогда модель пройдет около 10 метров.

ВИТОЛЬД СТАНЬЧИК


12
22
16
14
23
30°
15
20
ф2
35
4
35
13


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

ЭЛЕКТРОННЫЕ

часть 10

Кубик № 16 — выпрямитель малой мощности. Он позволяет для набора кубиков пользоваться энергией от электросети. В кубике использована очень простая схема, преобразующая переменное напряжение в постоянное. Эта схема, состоящая только из выпрямительного диода и

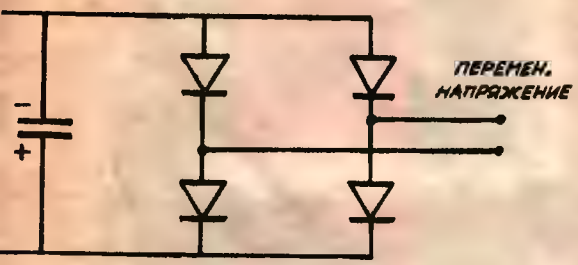


Рис. 1. Выпрямитель малой мощности.

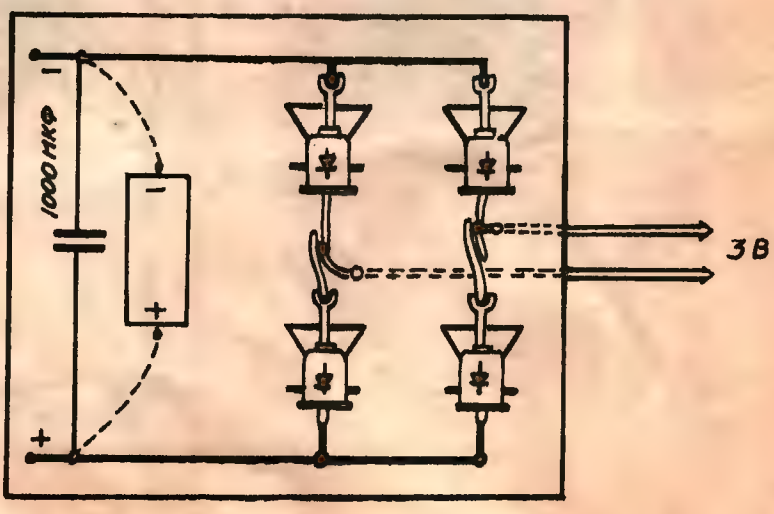
конденсатора большой емкости, служит источником только слабого тока. Более сильным источник тока станет, если в выпрямительной схеме будет четыре диода вместо одного (рис. 1). Постоянное напряжение поступит в электролитический конденсатор большой емкости.

На рис. 2 показан внешний вид кубика № 17, который назовем выпрямителем большой мощности. Схема этого типа может давать вдвое большее напряжение и вдвое большую силу тока, чем схема с одним диодом. Значит, мощность, получаемая от сложного выпрямителя, в четыре раза больше, чем от кубика № 16, поскольку мощность — произведение напряжения на силу тока.

Два свободных провода в выпрямительной схеме, которые изображены в правой части рисунка, подводят переменное напряжение из трансформатора (кубики работают при напряжении 3 В). Для сборки кубика годятся четыре любых выпрямительных диода, например, Д7А и электрический конденсатор большой емкости (470—1000 мФ/12 В).

Но сравнивая результаты работы кубиков от обеих выпрямительных систем с результатами работы от батареи, мы отдадим предпочтение ей. При питании от электросети в громкоговорителе или в головных телефонах появляется характерное „жужжание". Специалисты называют его фоном переменного тока. Чтобы избежать этого, в каждой выпрямительной схеме дополнительно ставят

Рис. 2. Внешний вид кубика № 17 — выпрямителя большой мощности.



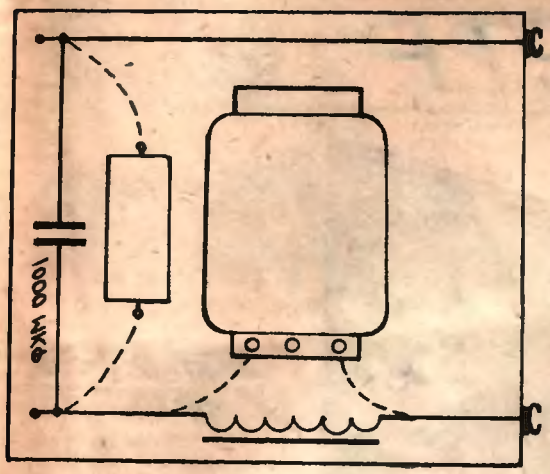


Рис. 3. Кубик № 18 — сглаживающий фильтр.

фильтр, сглаживающий выпрямленное напряжение. Благодаря такой „очистке" напряжения от остатков переменного тока достигается чистота звучания. Следовательно, и нам нужно приниматься за монтаж сглаживающего фильтра. Им будет очередной 18-й кубик.

На рис. 3 показан внешний вид кубика, для построения которого используются:

— вторичная обмотка звонкового трансформатора в качестве дросселя; первичная обмотка этого трансформатора нигде не подключается;

— электролитический конденсатор емкостью 1000 мФ, с рабочим напряжением 12 В.

Кубик очень простой, его монтаж не вызовет больших трудностей. А действие можно проверить на слух, по схеме на рис. 4. Использование сглаживающего фильтра ликвидирует существующий фон переменного тока, т.к. остатки переменного напряжения с трудом проходят через обмотку дросселя и дополнительно замыкаются на массу через конденсатор большой емкости.

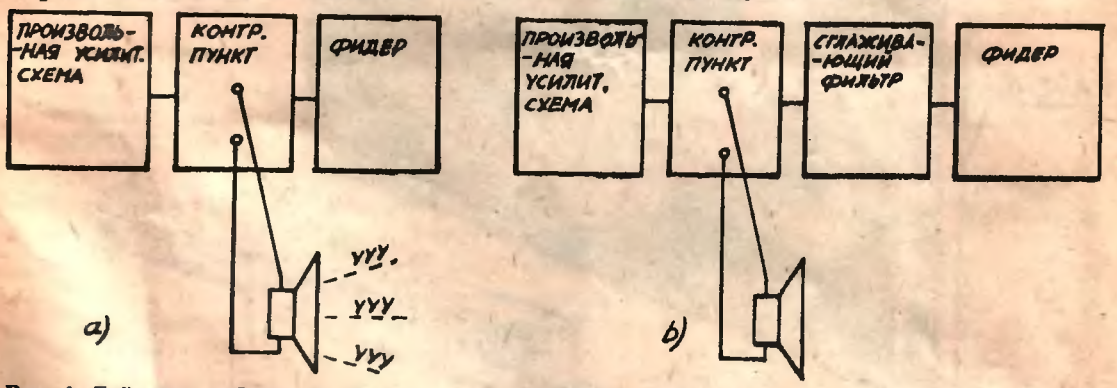


Рис. 4. Действие кубика № 18 можно проверить на слух по такой схеме.

К. В.

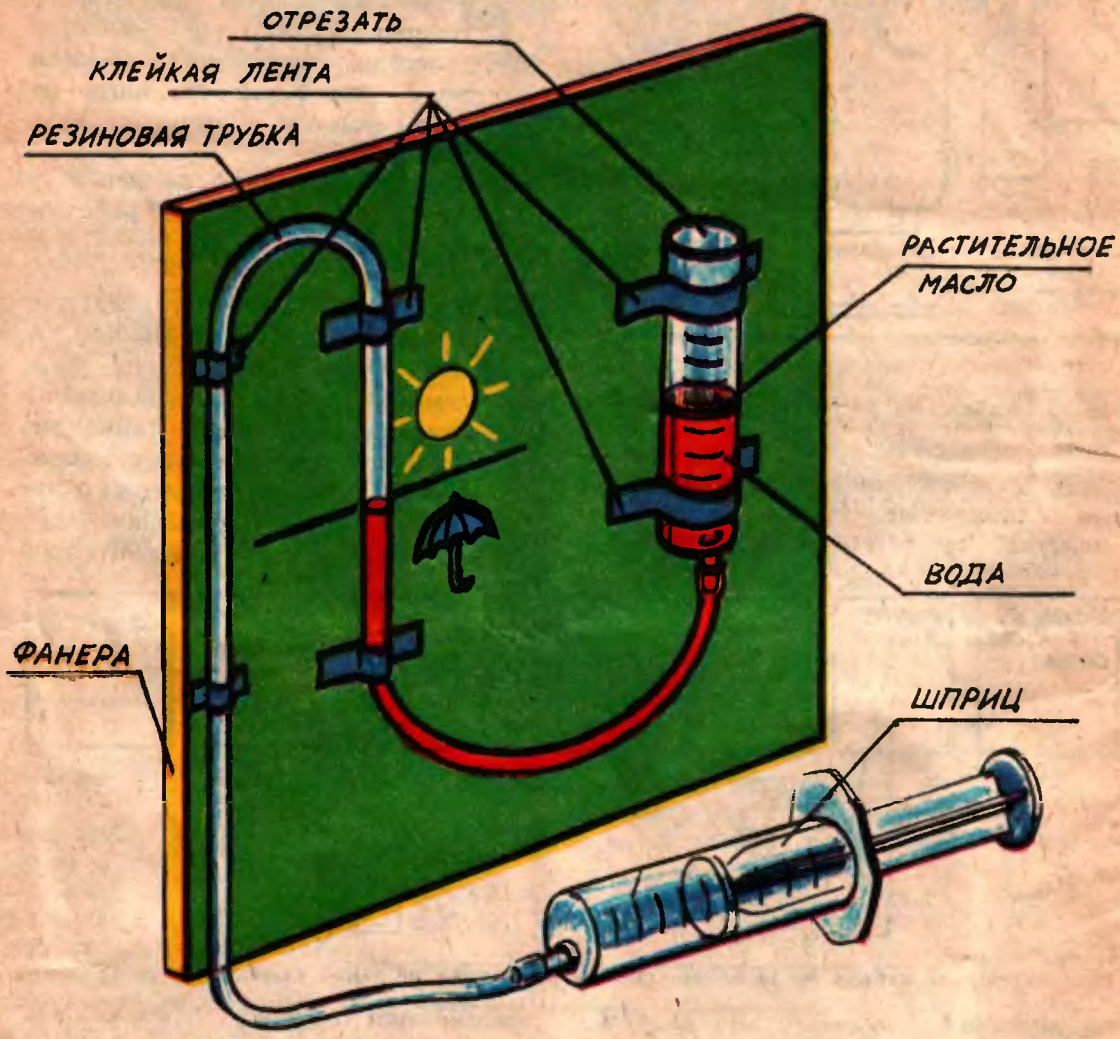
Результаты розыгрыша премий

Среди приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 1/86 (январь), проведена жеребьевка премий.

Премии получат: Борис Кузиев — гор. Клайпеда; Александр Зоц — гор. Енакиево; Сергей Кодабаров — гор. Ессентуки; Андрей (фамилию забыл указать) — гор. Йошкар-Ола; Игнат Гориславский — гор. Тырныауэ; Петр Грабар — с. Иосифовка; Владимир Вахрушев — гор. Глазов; Е. Адаменко — гор. Киев; Юрий Касьянов — гор. Шенкурск; Ирина и Владимир Ежиковы — пос. Синдор Коми АССР.

Правильный ответ: 1 — 2000—5000; 2 — 6000; 3 — 1; 4 — 400; 5 — 300 000; 6 — 8000—10 000; 7 — 2000—12 000; 8 — 33 1/3 и 45.

БАРОМЕТР



Барометр — это прибор, который показывает изменения атмосферного давления, значит и изменения погоды. Такой прибор вы сможете легко сделать сами по предложенному рисунку.

Изготовленный барометр нужно отрегулировать: когда по радио и телевидению сообщат, что давление составляет 760 мм ртутного столба, поршеньком нижнего шприца установите уровень воды в трубке на высоту средней отметки. Высокое давление, обычно „предсказывающее" хорошую погоду, вталкивает воду из открытого шприца в тонкую трубку, а низкое — наоборот: вызывает снижение ее уровня в трубке.

Чтобы вода не испарялась, впустите в шприц каплю растительного масла, а чтобы ее лучше было видно, — подкрасьте.

Дорогие ребята, напоминаем вам, что письма, которые вы посылаете по адресам, опубликованным в журнале, надо адресовать по-польски так, как напечатано в рубрике.

Сверху на конверте напишите по-русски: Польша. Адреса пишите печатными буквами.

Сильвия Бутыньская
15 лет
SYLWIA BUTYŃSKA
Dobrogostów 15/1
57-100 Strzelin
województwo Wrocław
Polska

* * *

Божена Круль
11 лет
BOŻENA KRÓL
33-128 Szerzyny 227
województwo Tarnów
Polska

* * *

Галина Змарлицкая
14 лет
HALINA ZMARLICKA
73-200 Choszczno
ul. Matejki 45
województwo gorzowskie
Polska

* * *

Алина Вейман
ALINA WEJMAN
ul. Grunwaldzka 24a m. 5
73-200 Choszczno
Polska

* * *

Гражина Груда
12 лет
GRAŻYNA GRUDA
Ludów Polski 1
57-110 Borek Strzeliński
Polska

* * *

JOANNA WEBER
ul. Jagiełły 14d/7
73-200 Choszczno
Polska

* * *

Ответы на кроссворд, составленный А. Лончиным.

По горизонтали: 1 — соболь; 4 — кашалот; 5 — устрица; 7 — горбуша; 10 — колибри; 12 — ехидна; 14 — иволга; 16 — крот; 17 — муха; 18 — котик; 20 — баран.

По вертикали: 2 — осетр; 3 — лемур; 4 — кенгуру; 6 — адмирал; 8 — рак; 9 — амеба; 10 — колли; 11 — бык; 13 — нутрия; 15 — вомбат; 19 — окунь; 21 — акула.

ВНИМАНИЕ! ВНИМАНИЕ!

Редакция просит прислать свой точный адрес: Андрея Семенова из г. Чебоксары, Марину Харченко из г. Камышин, Я. Короб из г. Рига.

Вас ждут премии за правильное решение викторины.

ВИКТОРИНА (см. стр. 24)

Несмотря на принципиальные различия, молекулы жидкости и электрические заряды иногда проявляют похожие свойства. В качестве примера можно привести струю жидкости и электрический ток.

Зная об этом, подберите парами представленные на рисунке гидравлические устройства и изображенные на таблице условные обозначения электрических элементов и узлов. Ответы присылайте по адресу: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Редакция „Горизонты техники для детей".

В НОМЕРЕ: 1 — Египетские пирамиды. 2 — Веселая страничка. 3 — Электроника в фотоаппаратах. 4 — Беседы о моторизации. Костюм для автомобиля. 5 — Секреты радиоактивности. Что же делается? 6 — Вокруг света. 7 — Уголок юного конструктора. Глиссер. 8 — Электронные кубики. Часть 10. 9 — Барометр. 10 — Перекличка друзей. 11 — Викторина.

SIGMA

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются.

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Цена 35 коп.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА!
Ну-ка, подумай!
1)
2)
3)
4)
5)
6)
7)
8)
A
B
C
D
E
F
G
H